



# **دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی قزوین**

**دانشکده بهداشت**

**پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته ایمنی و بهداشت کار**

**عنوان**

**طراحی، ساخت و ارزیابی عملکرد محفظه آکوستیک جزیی در کنترل صدای پرس های  
ضربه ای (مطالعه موردی)**

**استاد راهنما**

**دکتر سعید احمدی**

**استاد مشاور**

**دکتر علی صفری واریانی**

**نگارش**

**رعنا علیمرادی**

**شهریور ۱۳۹۸**

## چکیده

**زمینه و هدف:** دستگاه های پرس به صورت گسترده در صنایع مختلفی جهت انجام عملیات برش، خمش، تغییر شکل و فشردن مواد فلزی بکار می روند که همراه با سر و صدای زیادی می باشند. قرار گرفتن در معرض صدای بالا می تواند علاوه بر ایجاد اثرات شناخته شده بر سیستم شنوایی و ایجاد افت موقت و دائم که غیر قابل برگشت اما قابل پیشگیری است، اثرات فیزیولوژیکی و روانی متعدد را نیز ایجاد نماید از جمله؛ افزایش ضربان قلب و فشار خون، خستگی، تحریک پذیری، استرس و ناکارآمدی در محل کار و افزایش غیبت از کار. یکی از روش های موثر کنترل صدا در این تجهیزات استفاده از محفظه های آکوستیک است. هدف از این مطالعه طراحی، ساخت و ارزیابی عملکرد محفظه آکوستیک جزئی در پرس های ضربه ای می باشد.

**مواد و روش کار:** در این مطالعه کاربردی یک دستگاه پرس ضربه ای با ظرفیت ۶۰ تن در یک کارخانه تولید قطعات خودرو تحت بررسی قرار گرفت. تراز صدای معادل قبل و بعد از مداخله کنترلی در اطراف دستگاه پرس با هدف تعیین میزان مواجهه اپراتور و متوسط تراز صدای معادل دستگاه با استناد به استاندارد ISO 9612 و با استفاده از ترازسنج صوت مدل Cassella Cell-450 اندازه گیری شد. لاستیک به ضخامت ۲ میلیمتر و پشم سنگ به ضخامت ۵۰ میلیمتر به عنوان مواد عایق و جاذب محفظه آکوستیک در نظر گرفته شدند و به منظور پیش بینی عملکرد محفظه آکوستیک از طریق محاسبات ریاضی، افت انتقال صوت لاستیک با استفاده از دستگاه امپدانس تیوب BSWA اندازه گیری شد. در ادامه محفظه آکوستیک به طول، عرض و ارتفاع به ترتیب ۱/۴، ۱/۲ و ۳ متر ساخته شد و دریچه های باز به مساحت ۲، ۳/۵ و ۷ درصد از مساحت کل محفظه در بخش مقابل اپراتور و دریچه ای به مساحت ۲ درصد در بخش جانبی به منظور بررسی عملکرد حفاظ آکوستیک جزئی ایجاد شد.

**یافته ها:** تراز صدای معادل در ناحیه شنوایی اپراتور دستگاه پرس قبل از مداخله و بعد از مداخله با محصور کننده آکوستیکی کامل به ترتیب ۸۹ و ۶۷ دسی بل A اندازه گیری شد. میزان صدای دستگاه پرس پس از محصورسازی جزئی با دریچه هایی به ابعاد ۲، ۳/۵ و ۷ درصد به ترتیب ۷۵، ۷۶ و ۷۷ دسی بل A برآورد شد. میزان مواجهه با صدای اپراتور دستگاه پرس پس از محصورسازی جزئی با دریچه های باز به ابعاد ۲، ۳/۵ و ۷ درصد در مقابل اپراتور به ترتیب ۷۸، ۷۹ و ۷۸ دسی بل اندازه گیری شد. تراز مواجهه با صدای فردی اپراتور دستگاه پرس در شرایطی که فقط یک دریچه باز به مساحت ۲ درصد در بخش جانبی محصور کننده جزئی ایجاد گردید، برابر با ۶۹ دسی بل اندازه گیری شد.

**بحث و نتیجه گیری:** در محصورسازی آکوستیکی جزئی پرس های ضربه ای علاوه بر دسترسی به نقطه علمیتی جهت تغذیه دستی، میزان مواجهه با صدای اپراتور به مقدار قابل توجهی کاهش و از حدود مجاز مواجهه کشوری پایین تر اندازه گیری شد. علاوه بر آن در محصورسازی آکوستیکی جزئی پرس های ضربه ای با دریچه هایی در ابعاد معمول برای تغذیه دستی دستگاه در جهت های مقابل و جانبی، اختلاف قابل توجهی در میزان مواجهه با صدای اپراتور مشاهده نشد. بنابراین می توان ابعاد و جهت ایجاد دریچه را با توجه به نوع کار، حداکثر ابعاد قطعه کار، فضای مورد نیاز برای دسترسی بهتر اپراتور، با آزادی عمل بیشتر و بدون آن که تاثیر قابل توجهی در کارایی آکوستیک محفظه ایجاد نماید، انتخاب نمود.

**کلمات کلیدی:** کنترل صدا، محصورسازی آکوستیک جزئی، مساحت دریچه، موقعیت دریچه، پرس ضربه ای.



**Qazvin university of Medical Sciences**

**Faculty of Health**

**A Thesis**

**Presented for the degree of Master of sciences ( M.Sc.) In  
Occupational Health and Safety Engineering**

*Title:*

**Design, production and acoustic performance assessment of  
partial acoustic enclosure on punch Press noise reduction**

*Supervisor:*

**Saeid Ahmadi (Ph.D)**

*Adviser:*

**Ali Safari Variani (Ph.D)**

*By:*

**Rana Alimoradi**

**September , 2019**

## **Abstract**

### **Background and Aim:**

Punch press is contributed as one of the major industrial machines to produce metal objects which typically propagate hazardous noise. Acoustic enclosure is the most common method to mitigate noise transmitted from industrial equipment. This study is aimed to assess the role of opening dimension and location of partial acoustic enclosure on occupational noise exposure of punch press's operator.

### **Material and Method:**

A punch press with the capacity of 60 tons in an automotive manufacturing company was considered as a real noise source. Equivalent noise exposure level was measured with reference to ISO 9612 using Cassella Cell-450 sound meter, before and after noise control intervention. Rubber sheet and mineral wool as insulation and absorption acoustical material with the thickness of 2 and 50 mm, respectively, applied to build acoustic enclosure. Rubber sheet sound transmission loss was measured using BSAW SW 477 acoustic impedance tube to predict acoustic performance of enclosure. In addition, Partial acoustic enclosure with the dimensions of 1.4 by 1.2 by 3 meters was constructed and opening areas which was equal to 2, 3.5 and 7 percentage of total area of enclosure was created in front of punch press operator. Finally, an opening equals to 2 percentage of total area of enclosure was created on the left side wall of enclosure to assess the location of opening on noise level.

### **Results**

Punch press operator noise exposure level was measured to be 89 and 67 dBA before and after using full acoustic enclosure respectively. After using partial acoustic enclosure with open area percentage of 2, 3.5 and 7 on the front side of press, operator noise exposure level was measured 78, 79, 78 dBA, respectively which was a little bit more than predicted noise. As the opening position was relocated from the front the front wall of the enclosure to the side wall, operator noise exposure was reduced from 78 to 69 dBA respectively. Although, there was not significant differences between mean sound level of the punch press after relocation of opening.

### **Conclusion**

Utilizing full acoustic enclosure constructed from insulation material recommended in this study, reduced punch press operator noise exposure remarkably. Although, opening area of partial acoustic enclosure was increased to some general extent to feed punch press, there was a slight change in noise exposure of press operator. On the other hand, press operator noise exposure was plummeted with the relocation of opening. Therefore, front opening dimension could be chosen fairly wide to access and feed operation zone of punch press without exposing operator with more noise level. Furthermore, repositioning the opening from the front wall to the side wall of the enclosure and automatically feeding the press through side opening could substantially reduce the operator noise exposure.

**Keywords:** Noise exposure, Partial acoustic enclosure, opening area, opening position, punch press